UEBER DAS G

DIE ENTZUND

MENSCHLICHEN GI

Dr. A. COCCI

LEIPZIG.
Verlag von

UEBER DAS GEWEBE

UND

DIE ENTZÜNDUNG

DES

MENSCHLICHEN GLASKÖRPERS

VON

Dr. A. COCCIUS,

PROFESSOR DER MEDICIN AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG.

Mit einer lithographirten Tafel.

LEIPZIG.

Verlag von IMMANUEL MÜLLER.

1860.

1841137

Einleitung.

Nachdem die Augenärzte so viele krankhafte Veränderungen des Glaskörpers durch den Augenspiegel kennen gelernt und unter diesen auch solche beobachtet haben, welche eine höhere Ausbildung besitzen, wie Capillaren, sogenannte Exsudatschwarten, Blasenwürmer u. s. w., ist es wohl auch an der Zeit, den Ursprung derselben im Glaskörper aufzusuchen und hierzu das Glaskörpergerüste einer neuen microscopisch-anatomischen Untersuchung zu unterwerfen. Es fordert hierzu auch der wichtige Erfahrungssatz auf, dass oft sehr unbedeutend erscheinende Glaskörperleiden den Anfang von schweren Entzündungen bilden, deren Ausgang die Atrophie des Auges ist. Dies gilt vorzüglich von den mouches volantes, welche nach Iritis und Cyclitis lange Zeit fortbestehen und in einem bedeutenden Grade zunehmen.

Ausserdem ist es noch von höchstem Interesse, die profuse Eiterbildung, welche wir bei der acuten Chorioideitis (sei sie primär oder secundär) im Glaskörper beobachten, ihrem Ursprunge nach auf Elemente zurückzuführen, welche sich im Glaskörper befinden. Ich habe mich seit einem Jahre mit der feinen Anatomie

des Glaskörpers beschäftigt und theile hier die Resultate meiner Untersuchung als eine kleine Grundlage zu einer specielleren pathologischen Anatomie des Glaskörpers mit. Bei der grossen Verschiedenheit der Ansichten über die wichtigsten Elemente des Glaskörpers möge man es aber entschuldigen, wenn ich nach einem kurzen geschichtlichen Ueberblick meine Untersuchungsmethode mit ihren Resultaten einfach beschreibe und in der Pathologie vorzugsweise die die anatomische Untersuchung unterstützende pathologisch-histologische verfolge, da ich hier nicht den Anspruch auf eine vollständige Pathologie des Glaskörpers, wohl aber auf eine anatomische Begründung der Glaskörperkrankheiten mache. Ebenso habe ich in der Physiologie das schon Bekannte übergangen und nur einige neue Gesichtspunkte über die entoptische Reflexion und die Veränderung der Accommodation durch abnorme Druckverhältnisse aufgestellt.

Leipzig den 4. Juli 1860.

Anatomie.

Der Glaskörper ist in neuerer Zeit in einer dreifachen Richtung genauer untersucht worden: 1) in anatomischer, 2) in mieroscopischer und 3) in pathologisch-histologischer.

1) Während man in alten Zeiten den Glaskörper aus grossen Zellen oder Laeunen bestehen liess und sich mit dieser Erklärung begnügte, weil aus der angestochenen Hyaloidea nur ein kleiner Theil von Flüssigkeit ausfloss, suchte man in neuerer Zeit den Glaskörper vorzüglich auf dem Wege der Härtung kennen zu lernen. Zwar hatten schon Janin, Zinn, Démours u. A. gefrorene Glaskörper untersucht und feine Membranen an den abgehobenen Eisstückchen wahrgenommen, im Allgemeinen aber durch diese Methode nichts anderes als die Gegenwart von zelligen Räumen in dem Glaskörper gefunden.

Erst Pappenheim, Brücke und Hannover machten die Ansicht einer blättrig-fächrigen oder lamellösen Struetur des Glaskörpers durch Härtung desselben mit Reagentien geltend. Pappenheim (Gewebelehre des Auges) fand, dass man den Glaskörper durch Härtung mit kohlensaurem Kali in concen-

trischen Schichten auseinanderblättern könne; Brücke (Müllers Archiv p. 345. Jahrg. 1843) machte durch Bleizuckerlösung zuerst bei Schaafen und Rindern ein System von concentrischen Häuten in Form dünner weisser Schichten sichtbar, zwischen welchen die Glaskörperflüssigkeit eingeschlossen war, und stellte im Jahre 1845 diese Häute an gefrorenen Ochsenaugen so dar, dass er sie stückweise aufheben und mit dem Tubulus hineinblasen konnte. (Müllers Arch. 1845. S. 130.) Hannover (Entdeckung des Baues des Glaskörpers, Müllers Arch. S. 467) bestätigte diese concentrischen Häute bei Thieren durch Erhärtung von Glaskörpern in Chromsäure, beim Menschen aber entdeckte er eine Menge Scheidewände, die von der Oberfläche aus gegen die Axe des Glaskörpers verliefen, sodass im verticalen Querschnitt viele vom Mittelpunkt ausgehende Radien erschienen.

Auch Brücke hat die Hannover'schen, radial gegen den canalis hyaloideus gestellten Septa am Menschen durch Anwendung von Bleizuckerlösung wiedergefunden, er vermochte sich aber nicht mit Sicherheit von der Gegenwart von Querscheidewänden zwischen ihnen, d. h. von concentrischen Schichten, zu überzeugen. Bowmann (Lectures) widerlegte den zwiebelähnlichen, aus concentrischen Schichten bestehenden Bau des Glaskörpers, wie er durch Bleizuckerlösung veranschaulicht wird, dadurch, dass er nachwies, man könne von jeder Schnittfläche des Glaskörpers aus mittels Bleizucker das Bild der Schichtung hervorrufen, nicht aber wirkliche Lamellen nachweisen. Vom Glaskörper des Neugebornen erhielt er mittels Chromsäure ein deutlich gefächertes Ansehen (Lectures S. 97. Fig. 5) nach der Hannover'schen Beschreibung, am Glaskörper des Erwachsenen aber fand er äusserlich einige concentrische Lamellen,

dann sehr unregelmässige radiäre Septa und endlich eine unregelmässige centrale Höhle.

Der anatomische Nachweis von einem membranösen Baue des Glaskörpers, wie ihn Hannover beschreibt, ist andern Forschern auch nicht gelungen und von einigen überhaupt ganz und gar bezweifelt worden. Kölliker (Gewebelehre) erklärt die durch Chromsäure hervorgerufenen Lamellen geradezu als nicht wirklich bestehende Membranen (von denen man auch im frischen Glaskörper nichts sehe), und verweist zur richtigen Einsicht in die Zusammensetzung des Glaskörpers auf die Entwickelungsgeschichte desselben. Er sagt (S. 612):

„Man weiss schon längst, dass der Glaskörper beim „Fötus an seiner Oberfläche und im Innern Gefässe hat, „und hätte hieraus schliessen können, dass auch ein „dieselben tragendes Gewebe vorhanden sein müsse, „allein Niemand versuchte bis vor kurzem durch das „Mieroscop weitere Aufschlüsse zu gewinnen. Erst „Bowmann (Lectures p. 97. Fig 7 und p. 100) mel„det, dass der Glaskörper des Neugeborenen einen sehr „deutlichen und eigenthümlichen fibrösen Bau darbiete, „indem derselbe aus einem dichten Netz von Fasern „bestehe, die an den Knotenpunkten kernartige dunkle „Körperchen besitzen, so dass eine bedeutende Aehnlich„keit mit dem Schmelzorgane (d. h. dem gallertartigen „Bindegewebe desselben) des embryonalen Zahnsäck„chens herauskomme. Hiermit stimmt, was Virchow „neulich fand, so ziemlich überein. Der Glaskörper von „4 Zoll langen Schweinsembryonen besteht nach diesem „Autor aus einer homogenen, an einzelnen Stellen leicht „streifigen, schleimhaltigen Substanz, in der in regel„mässigen Abständen runde kernhaltige granulirte Zel„len zerstreut liegen. Am Umfange desselben findet

„sich eine feine Haut, mit sehr zierlichen Gefässnetzen
„und einem feinfaserigen areolären Maschenwerk, wel-
„ches an den Knotenpunkten Kerne enthält und in sei-
„nen Maschen ebenfalls gallertigen Schleim mit runden
„Zellen einschliesst. Hiernach und weil er im Glas-
„körper des Erwachsenen auch Schleim gefunden, glaubt
„Virchow das Gewebe des embryonalen Corpus vi-
„treum dem von ihm sogenannten Schleimgewebe, mei-
„nem gallertigen Bindegewebe an die Seite stellen und
„annehmen zu dürfen, dass im Laufe der Entwickelung
„der Bau sich in der Art ändere, dass die Zellen unter-
„gehen und die Intercellularsubstanz allein bleibe. Was
„mich betrifft, so kann ich nur theilweise mit diesen
„Autoren übereinstimmen. Ich finde im Glaskörper
„menschlicher und thierischer Embryonen, sowie bei
„Kindern und jungen Thieren nirgends etwas anderes
„als eine homogene schleimhaltende Grundsubstanz und
„viele ziemlich regelmässig in Abständen von 0,01—0,02‴,
„selbst 0,03‴ in derselben vertheilte runde oder läng-
„liche, granulirte, kernhaltige Zellen von 0,004—0,01‴;
„sternförmige anastomosirende Zellen sah ich zwar auch,
„allein immer nur an der Aussenseite der Membrana
„hyaloidea, und waren dieselben, sowie einmal die be-
„kannten Gefässe aussen an der Hyaloidea Blut zu füh-
„ren begannen, mit Leichtigkeit im Zusammenhang mit
„denselben und als sich entwickelnde Capillaren nach-
„zuweisen. Von Membranen, wie sie Hannover be-
„schreibt, sah ich mit dem Microscop niemals eine
„sichere Spur und doch müssten dieselben, wie ich un-
„gescheut behaupte, wenn vorhanden, ebensogut an
„ihren Falten zu erkennen sein, wie die äusserst zarte
„Hyaloidea selbst. Im Glaskörper des Erwachsenen
„war von den früheren Verhältnissen meist nur die

„homogene Grundsubstanz geblieben und die Zellen ver-
„schwunden, doch traf ich die letzteren in manchen Fäl-
„len auch hier noch spärlich und undeutlich, namentlich
„in den an die Linse und die M. hyaloidea überhaupt
„grenzenden Theilen des Organs. — Aus diesen Erfah-
„rungen ziehe ich den Schluss, dass der Glaskörper
„wohl früher eine Art Structur besitzt, die noch am
„meisten an embryonales Zellengewebe erinnert, dass
„aber später in der Regel jede Spur desselben verloren
„geht und derselbe nur aus einem mehr oder minder
„consistenten Schleime besteht.“

v. Ammon, welcher das zellige Gerüste des Glaskörpers, das Virchow zuerst an Schweinsembryonen entdeckte, bei zwei- oder dreimonatlichen Fötus des Menschen microscopisch untersucht und bildlich dargestellt hat (Archiv f. Ophthalm. IV. Band. 1. Abth. S. 90 u. fg. und Taf. VI. Fig. 16), fand dasselbe im siebenten oder neunten Monate nur selten noch spurweise und beobachtete dann nur noch ziemlich stark ausgeprägte Fasern, die verschieden breit, ganz durchsichtig waren und offenbar zu breiten Wänden verschmolzen (Arch. f. Ophth. IV. Bd. 1. Abth. Taf. VI. Fig. 8). Er hält diesen histologischen Vorgang für einen wichtigen Zeitpunkt der Ausbildung des Glaskörpers, der bei seiner fortschreitenden Umfangsvermehrung nicht in einer Auflagerung von aussen, sondern in einer innern parenchymatischen Fortbildung, der sogen. Lamellirung, bestehe. Diese Lamellirung wird nun zwar in ihrem Zustandekommen nicht weiter beschrieben, jedoch hebt v. Ammon (S. 91) hervor, dass er durch genaue microscopische Untersuchung bereits in fötalen, mit Chromsäure erhärteten Glaskörpern eine entstehende Lamellenbildung beobachtet habe; es treten, bemerkt er, die aufeinander

gelagerten Theile membranartig hervor, bald entfernen sich diese dicht an einander gelagerten Schichten etwas von einander und bilden gleichmässig von einander entfernte, mit einer hellen Flüssigkeit erfüllte Zwischenräume.

2) In Bezug auf die entoptische Erforschung gewisser Zustände im menschlichen Glaskörper sind ausser den von Listing, Ruete, Donders, Helmholtz u. A. bereits bekannten Untersuchungen und Erklärungen über die subjectiven Erscheinungen von Körperchen im Glaskörper vorzüglich die auf eine objective Voruntersuchung des Glaskörpers gegründeten Vergleichungen der subjectiven Bilder mit den objectiven von Donders - Doncan (Andreas Donean. De corpor. vitrei structura disquisitiones anat., entopt. et pathol. Diss. Traj. ad Rhen. 1854) hervorzuheben. Die Beobachtungsresultate derselben sind für den Bau des Glaskörpers insofern von Wichtigkeit, als die aus ihnen gezogene Parallele zwischen den Bildern der objectiven microscopischen, der subjectiven oder entoptischen und der objectiven Untersuchung des gesunden und kranken Glaskörpers (durch den Augenspiegel) überraschende Resultate der Uebereinstimmung geliefert, und auch die Wahrnehmung von zellenähnlichen Gebilden im normalen Glaskörper sicher bestätigt hat. Doch stehe ich von einer ausführlichen Verfolgung der entoptischen Untersuchung des Glaskörpers zur Aufklärung seines Baues hier ab, da diese Untersuchungsmethode doch nicht ausreicht, um die vielgesehenen Veränderungen des kranken Glaskörpers genetisch erklären zu können. Daher schliesst auch Helmholtz seine Erörterungen über die entoptischen Gesichtsobjecte (Encyclopaedie d. Physik von G. Kersten. 9. Bd. S. 156), welche

dem Glaskörper angehören, mit den Worten: „Welches übrigens der Bau des Glaskörpers bei erwachsenen Menschen ist, ist noch durchaus nicht sicher zu bestimmen.“

Von grösserer Bedeutung für die anatomische Untersuchung des Glaskörpers ist

3) die pathologisch-histologische Erforschung desselben. Von den krankhaften Veränderungen des Glaskörpers bis zur Vereiterung desselben sind die Augenärzte von Alters her leider nur zu wohl unterrichtet und wir besitzen in der Literatur höchst schätzenswerthe Darstellungen über jene. Die feinere anatomische Untersuchung durch's Microscop hat aber erst in der neuern Zeit die Bahn zu einer tiefern Einsicht in das histologische Verhältniss des Glaskörpers gebrochen und unser Interesse zu einer weitern Verfolgung desselben angeregt. Vorzüglich hat Meckel in seinem gründlichen Sections-Referat über die sogen. pyämische Ophthalmie (Annalen des Charité-Krankenhauses 5. Jahrg. 1. H. S. 276 u. f.) die eigenthümliche Structur des Glaskörpers berührt und die Entzündungsfolgen in demselben einer kritischen Erörterung unterworfen. Er fand nämlich von verschiedenen Neubildungen, welche theils dicht unter der Glashaut, theils tiefer im Glaskörper lagen, folgende: 1) Nebelwölkchen aus unmessbar feinen Körnchen zusammengesetzt; 2) eigenthümliche Zickzackfasern von unmessbar feinem Durchmesser, ganz kurz oder sehr lang und dann in Formen von Blitzfiguren, wie aus zahllosen Gliedern bestehend, oft den einfachen und zusammengesetzten Vibrionenstäben sehr ähnlich, aber unbeweglich und von Fettnadeln ganz verschieden; diese Fasern lagen entweder einzeln oder dichter sich durchkreuzend im glas-

hellen Glaskörper, oder sehr dicht gedrängt in einem kleinen oder grössern punktirten Nebelwölkchen, aus welchem sie medusenhauptartig ausstrahlten. 3) Eine grosse Zahl von Formtheilen, welche in eine Entwickelungsreihe zusammenzustellen war, als unvergleichlich zuverlässige Quelle der Entwickelung von jungem Zellgewebe und von Eiterkörperchen. Meckel fügt hinzu (S. 281): „In völlig klarem Gewebe ist hier der Eiter zu beobachten, wo die Zellen nicht, wie in Flüssigkeiten anderwärts entstanden sein können, sondern am Orte entstanden sein müssen durch freie Urzeugung in belebtem Gewebe. Durch die Untersuchung anderer, mit derselben Entzündungsform behaftet gewesener Augen fand Meckel ausser den Eiterzellen auch grössere Zellen mit 2, 3 und mehr Kernen, welche nach ihm bestimmt als innerhalb derselben durch Theilung oder Urzeugung neu entstanden zu deuten waren (S. 282). Endlich fand er auch eigenthümliche Zellenbildungen, welche vielleicht eine Neubildung von Blutgefässen vorbereiteten. Als jüngste Entwickelungsformen erschienen runde, scharf begränzte Zellen, den Eiterkörperchen ähnlich und vielleicht aus ihnen entstanden, aber grösser und durchsichtiger, mit einzelnen wenigen feinsten Fetttröpfchen. Diese runden Formen gingen in verschiedenartig gestreckte, spindel- und sternförmige über, welche bei äusserst zarter aber scharfer Contour und sehr durchsichtigem Inhalt mit einigen Fettkörnchen einen Kern nur schwach oder gar nicht erkennen liessen und deren lange zierliche Ausläufer entweder als feinste Fasern zu endigen schienen oder mit andern Zellen anastomosirten. Ausserdem hat derselbe Forscher an der eigenthümlich gezeichneten Ausbreitung entzündlicher Trübungen im Glaskörper auch

Andeutungen der früher von Hannover beschriebenen concentrischen (?) Schichtenbildung des Glaskörpers erhalten und hierbei in einem Falle dem gelben Fleck der Retina gegenüber eine eigenthümliche glockenförmige Anordnung der festeren Theile des Glaskörpers gefunden.

Naeh Meckel hat nun insbesondere C. O. Weber in seiner fruchtbaren Arbeit über die Eiterbildung (Virchow's Archiv 15. Bd.) angeführt, dass er im Glaskörper von Kaninchen Eiterkörper gesehen, jedoeh den Ursprung derselben nicht genauer nachzuweisen vermocht habe. In dem 16. Band desselben Arehivs aber theilt er (S. 410 u. f.) mit, dass er nach erregter Entzündung in den Augen von Kaninchen alle Stadien der Entzündung beobachtet habe, von dem Auftreten feiner nebelartiger Streifen im Glaskörper bis zur vollständigen Vereiterung desselben mit Bildung ansehnlieher Gefässstämme. Die Eiterzellen entstehen nach ihm unzweifelhaft durch Theilung und endogene Bildung der Zellen eines den Glaskörper durchziehenden Bindegewebsnetzes. Auch ist es ihm in Bezug auf den Bau des Glaskörpers gelungen, an ganz normalen Hammelsaugen (mittels Einwirkung von Chromsäure) sehr zarte, ovale, spindelförmige, zuweilen deutlich sternförmige, oft runde, reihenweise stehende Körper in derselben Weise zu sehen, wie sie Virchow an Embryonen gefunden hat. Er hält es für wahrseheinlich, dass diese Körper theilweise Reste der obliterirten fötalen Verzweigungen der arteria eentralis seien. Zwischen den Körpern fand er den Glaskörper aus feinstreifiger hyaliner Grundsubstanz bestehend.

Diesen vorzüglichen Untersuchungen, welche den innern Bau des Glaskörpers schon bis zu einem gewissen

Theile aufklären, müssen wir nun noch die besondere Arbeit von Finkbeiner (über den Bau des Glaskörpers, Zeitschrift f. Zoolog. Bd. VI. 330) anschliessen, welcher durch Behandlung von Glaskörpern mit Sublimatlösung für's Erste die Hannover'sche Seetorenstellung vollkommen bestätigte, zweitens aber fand, dass der Glaskörper aus einem System von Faserhäuten bestehe, welche auf beiden Seiten mit Epithel bekleidet seien. C. O. Weber hat sich von der Richtigkeit der Darstellung Finkbeiners bis jetzt noch nicht überzeugen können, da er im Glaskörper keine Spur von Epithelien wahrnehmen konnte, und in gleicher Weise hat sich auch Kölliker (Gewebelehre, 2. Aufl.) gegen Finkbeiners Beobachtungen ausgesprochen.

Den letztgenannten, sich in ihren Ansichten gegenüberstehenden Forschern will ich mich nun anschliessen und meine Beobachtungsresultate von normalen wie entzündeten Glaskörpern mit denen jener Männer kritisch vergleichen.

Fürs Erste handelt es sich so gewichtigen Autoritäten, wie Kölliker, Bowmann u. A. gegenüber darum, zu entscheiden, ob der Glaskörper in seinem Innern ein Gerüste hat oder nicht; denn fehlte dieses Gerüste, so würde alles Suchen nach Zellen im normalen Glaskörper vergeblich sein und die Augenärzte würden sich in dem Falle, dass der Glaskörper aus einem mehr oder weniger consistenten Schleime besteht, jedenfalls in einer schwierigen Lage bei der Lehre von der Erkrankung dieses Schleimes befinden. Dagegen müssen wir nach unsern Untersuchungen, die wir mit Bleiessig, mit Chromsäure, mit Holzessig, mit Lapis-

solution, mit färbenden und verschiedenen andern Mitteln angestellt haben, ebenso bestimmt wie fast alle neuern Ophthalmologen, erfahrungsmässig erklären, dass der Glaskörper aus Flüssigkeit und einem häutigen Gerüste besteht. Dieses Gerüste wird allerdings vermisst, wenn man den Glaskörper stark eingekocht hat (was schon Berzelius kannte) oder denselben in der Luft schwebend eintroeknen lässt; jedes noch so kleine abgetragene Stüek aber lässt naeh dem Verdunsten der Flüssigkeit dieses Gerüste wieder auffinden. Leiten nun schon gewisse physikalische Verhältnisse, wie die ausgezogene Flüssigkeit des Glaskörpers an sich, die Elasticität von Stückehen des Glaskörpers, die eine ganz andere ist, als die von einer Gallerte, auf die Gegenwart eines besondern Gerüstes hin, so wird man von demselben noch mehr überzeugt, wenn man die sogen. Hyaloidea ringsum abträgt und dann den Glaskörper ganz eintrocknen lässt. Hierbei muss man allerdings dafür Sorge tragen, dass die austretende Flüssigkeit immer ablaufen kann, damit das Gerüste nicht zu stark macerirt wird. Die Reagentien sind im Allgemeinen ebensowenig geeignet, dieses Gerüste zu beweisen, als man im Stande ist, dasselbe am frischen Glaskörper zu demonstriren. Man hat den Reagentien schon hinlänglich vorgeworfen, dass sie scheinbare Membranen hervorriefen, und auch C. O. Weber führt gegen die Sublimatlösung, welche Finkbeiner brauchte, an, dass sie für die microscopische Untersuchung insofern störend wäre, als das Queeksilber bei der Berührung mit stählernen Instrumenten sich ausschiede und die Präparate verunreinigte. Ich für meinen Theil bin von der Anwendung von Reagentien für das Glaskörpergerüste gänzlich zurückgekommen, nach-

dem ich mich einmal von der wichtigen Thatsache überzeugt hatte, dass die Flüssigkeit des Glaskörpers jede genaue Einsicht in die feinern microscopischen Verhältnisse seines Gerüstes stört. Das Gewebe ist im ausgedehnten Zustande, wie im normalen Glaskörper sehr dünn und sticht von der Flüssigkeit in der Lichtbrechung so wenig ab, dass man nicht im Stande ist, die feinen Elemente desselben zu erkennen, und diess ist das einfache Geheimniss, welches uns erklärt, warum das Glaskörpergerüste trotz der leicht anzustellenden Untersuchungsweise, die es erfordert, so lange Zeit von Vielen nicht gesehen und von einzelnen Beobachtern so verschieden beschrieben worden ist.

Mein Verfahren für die Untersuchung des Glaskörpergerüstes ist nun folgendes. Nachdem ein frischer und unversehrter Glaskörper von Menschen oder auch von Säugethieren einige Tage in Alkohol. gelegen hat, wird derselbe mit einem Rasirmesser in der Mitte der Länge nach gespalten und von der Mitte parallel zur Axe ein kleines Stück mit einer Scheere abgetragen und auf eine Glasplatte gelegt. Von diesem Stück lässt man die Flüssigkeit kalt verdunsten. Nach dem Verdunsten derselben bleiben viel Kochsalzkrystalle zurück, welche das Stück Gerüste bedecken; diese löst man mit einem Tropfen Aqua dest. auf und legt hierauf das Deckgläschen sanft darüber. (Obwohl man auch frischen Glaskörper ebensogut eindunsten lassen kann, als in Alkohol gelegten, so habe ich doch gefunden, dass das Gerüste durch letztern mehr Resistenz erhält und deshalb bei den noch zu beschreibenden Druck- und Zerschneidungsversuchen deutlichere Bilder liefert.)

Das Erste, was man nun im Gesichtsfelde des Microscops beobachtet, sind einzelne freie Kerne oder

Körnchenhaufen mit und ohne Ausläufer, wie man sie von Epithelien erhält, ausserdem aber auch vollkommene Pflasterepithelien selbst. Dieselben erscheinen je nach Zufall in dem Präparate nur vereinzelt oder auch in Aggregaten liegend zu mehreren oder zu vielen. Dieselben sind theils klein, theils von der gewöhnlichen Grösse (Fig. I). Drückt man nun während dem Beobachten wiederholt auf das Deckgläschen, so kommen immer mehr Epithelien zum Vorschein und zwar in verschiedener Grösse und manche mit deutlichen Ausläufern versehen. Ein Beweis also, dass Epithelien in dem Gerüste vorhanden und von Finkbeiner richtig gesehen worden sind, daher wir seine Beobachtungen über die Gegenwart von Epithelien im Glaskörper hiermit in vollem Maasse bestätigen. Hiermit will ich aber nicht gesagt haben, dass ich Alles bestätigte, was Finkbeiner in seinem Aufsatze mitgetheilt hat. Meine Bestätigung bezieht sich nur auf die Epithelien, die übrigens Finkbeiner beim Menschen als ein feines und kleines Pflasterepithelium nur einige Male gesehen zu haben glaubt und erst durch den Befund von Pflasterepithelien an Thieren für gewiss annimmt. Ebenso sollen die Sectoren beim Menschen aus den gleichen feinen Elementarfasern bestehen, wie die Hyaloidea? Meine in der Pathologie verzeichneten pathologisch-histologischen Angaben sind vorzugsweise dem menschlichen Glaskörper entlehnt.

Es fragt sich nun, wo sich diese Epithelien befinden und weshalb sie erst durch Druck in grösserer Anzahl zum Vorschein kommen. Finkbeiner hat nach seinen Beobachtungen erklärt, dass der Glaskörper von Faserhäuten, die auf beiden Seiten mit Epithel bekleidet seien, durchzogen werde, und es müssten sonach die Epithelien

beim Druck auf das platt aufliegende, durch das Verdunsten der Glaskörperflüssigkeit mehr oder weniger zusammengelöthete Gerüste aus einzelnen geborstenen Zwischenräumen zum Vorschein kommen, da sie vor dem Druck nicht in solcher Anzahl zu bemerken waren, wie nach demselben. Allerdings bestätigt sich dies auch zum Theil, wenn man das Gerüste genauer untersucht. Durch feine Dissectionen vieler Präparate (zu denen ich nun auch verschiedene Reagentien und den Farbstoff der Cochenille benutzte) bin ich aber zu der Ueberzeugung gekommen, dass Faserhäute, welche Finkbeiner nennt, im Glaskörper nicht existiren, sondern dass eine grosse Zahl von Epithelien zwar an der Oberfläche von Membranen haftet, die Häute des Glaskörpers aber eine andere Zusammensetzung als die von Finkbeiner haben.

Nirgends sind im Glaskörper Fasern isolirt oder an Membranen nachzuweisen, und wenn man einzelne Fäden vielleicht beobachtet, welche bei Bewegung des Deckglases verschiedene Membranstücke oder Zellengruppen mit in Bewegung setzen, so sind dies keine wahren Fasern, sondern entweder Kunstproducte von zerrissenen Häuten, oder längere Zellenausläufer, die man nicht gerade selten an diesen Epithelien wahrnimmt. Die Membranen der Glashäute des Glaskörpers sind auch nicht rein hyaliner Art, gleichviel ob sie ganz glatt, scheinbar leicht körnig durch feine Kräuselung, oder gefaltet und homogen wie Glashäute erscheinen, sondern die Membranen sind wiederum zusammengesetzt aus Epithelien und lassen diesen ihren Ursprung durch feinere Dissectionen und Untersuchung unter starker Vergrösserung bestimmt erkennen, wenn man sich die Mühe nimmt, nicht nach einem,

sondern nach vielen Präparaten zu urtheilen. Um nun aber nicht in den Schein zu gerathen, dass ich nach dieser Methode kein Urtheil über die Lage der Membranen des Glaskörpers im Allgemeinen, im Grossen haben könne, so will ich vorläufig erwähnen, dass ich verschiedene Härtungsmittel (wie Chromsäure, Sublimat, Holz- und Bleiessig) angewandt und mich mit Bestimmtheit von der concentrischen, zwiebelartigen Anordnung der Membranen an Thieren überzeugt habe und nur über die Hannover'schen Septa beim Menschen bis jetzt noch nicht in's Klare gekommen bin. Die concentrischen Schichten bei Haussäugethieren laufen nicht isolirt parallel concentrisch, sondern sind durch schräglaufende Zwischenverbindungen an verschiedenen Stellen im Zusammenhang, so dass ein gefächerter Zustand des Glaskörpers durch seine Membranen hier wirklich existirt.

Die Membranen an und für sich nun, welche ich aus Epithelien ebenfalls zusammengesetzt gefunden habe, untersucht man am besten auf folgende Weise. Mit einem scharfspitzigen Messer schneidet man einzelne Gänge in das Glaskörpergerüste, alsdann rückt man einige Ecken solcher Abschnitte mit Nadeln ab und drückt endlich diese wieder unter dem Deckglase stärker zusammen oder zerzauselt sie vorsichtig. Alsdann wird man sich bestimmt überzeugen, dass viele Stücke an den Häuten, die anfangs ganz homogen erschienen, theils Kerne in sich tragen (s. Fig. II, a), theils die epitheliale Zusammensetzung nicht nur am Kern und der Form der Contouren erkennen lassen, sondern dass zuweilen einzelne Stücke geradezu in Epithelien zerbersten (s. Fig. II, b).

Die Untersuchung des Gerüstes, welches die Epithelien trägt, ist der schwierigste

Theil bei der ganzen Untersuchung des Glaskörpers. Es ist bei meiner Methode der Untersuchung sehr leicht, die Pflasterepithelien, welche der Glaskörper in grosser Masse in sich birgt, darzustellen; allein die feinen Häute, welche gewissermassen das Grundgerüste bilden, in ihrer Zusammensetzung so zu erkennen, dass man dadurch zugleich in ihre Entstehung hineinblickt, ist schwieriger als man anfangs glaubt; denn wenn man auch durch die Untersuchung darin sicher wird, dass erstens ein Bindegewebsgerüste im Glaskörper völlig fehlt, dass ferner die Epithelien selbst in ihrem Zusammenhange allein das Gerüste nicht bilden, sondern von einem sehr dünnen häutigen Gerüste getragen werden, so ist doch auch damit noch nichts gesagt, wenn man dieses Gerüste ein hyalines Hautsystem nennt. Es bleibt zur nähern Erkenntniss desselben nichts weiter übrig, als die microscopische Präparation so weit zu treiben, als sie für unsere Augen noch etwas aufklären kann, und in dieser Hinsicht halte ich eben den Umstand von grosser Bedeutung, dass man in verschiedenen Stellen der feinen hyalinen Häute selbst noch Kerne findet, die sich durch keine Gewalt, als durch Zerreissen der feinen Häute von denselben trennen lassen. Dieses Verhältniss sowohl, als auch die Dünnheit einer einzelnen Membran an sich, sowie deren fächerbildende Verbindung unter einander lernt man am besten durch das Abwaschen von präparirtem Glaskörpergerüste mittels eines Pinsels auf einer Glasplatte kennen. Hierbei gehen die Pflasterepithelien zum grössten Theile weg und man erhält die feinen Glashäute rein, so dass man sich ein Urtheil über ihre Bildung verschaffen kann.

Um nämlich den Ursprung des erwachsenen Glaskörpers aus seinem fötalen Zustande erklären zu können,

genügte mir der blosse Nachweis von Epithelien an dem Glaskörpergerüste nicht, sondern ich glaubte vorzüglich untersuchen zu müssen, wie das Verhältniss der Zellen zu den Membranen sei und aus welchen Elementen die Membranen selbst gebildet wurden. Durch diesen Gang der Untersuchung bin ich zu dem Schlusse gelangt, dass die Epithelien aus den Bindegewebszellen des embryonalen Glaskörpers, die feinen Glashäute aber aus der Verschmelzung von den zu Epithelien umgestalteten Bindegewebskörpern entstanden sind.

Wir besitzen schon eine Reihe treffender Beobachtungen, aus denen mit grösster Wahrscheinlichkeit hervorgeht, dass die Epithelialzellen im Allgemeinen nichts anderes sind, als modificirte Bindegewebszellen. Verschiedene hierher bezügliche Arbeiten, wie die von Virchow über die Structur des Nagelbettes (Würzbg. Verhdlgn. V. S. 83 ff.), von Billroth über die Entwickelung des Epithels aus dem Bindegewebe an Froschzungen (Deutsche Klinik 1857. Nr. 21, und Müllers Archiv 1858. S. 159 ff.), von Heidenhain über die Communication der Epithelzellen mit den Chylusgefässen durch die Zellen des subepithelialen Gewebes (Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen S. 251), ferner die Untersuchungen von C. O. Weber über die Eiterbildung in der Haut, die Bildung des Epithels auf Granulationen, in Epithelialkrebsen, Cysten u. s. w. (Virchow's Archiv 15. Bd. S. 465) haben diess ausser allen Zweifel gesetzt und sprechen daher sehr zu Gunsten unserer Auffassung für den Glaskörper. Bietet nun die Gegenwart eines Gerüstes von Bindegewebszellen im fötalen Glaskörper an sich schon einen berechtigten Grund für meinen Schluss dar, so wird

derselbe noch mehr unterstützt, wenn man die sogen. Basementmembran unter manchen Epithelien untersucht. C. O. Weber führt nun (a. a. O. S. 498) zwar an, dass bei manchen Epithelien eine structurlose Membran, die sogen. Basementmembran, der Deutung der Epithelialzellen als frühern Bindegewebszellen noch entgegenstehe. Ich habe vorzüglich die Membran unter dem Epithel auf der Oberfläche der Hornhaut vielfach untersucht und in ihr die Kerne, sowie die Andeutung der epithelialen Contour an Bruchstücken so deutlich gesehen, dass ich keinen bessern Gegenstand des Vergleiches für die Glaskörperhäute kenne, als die sogen. Basementmembran; ebenso überzeugend für den Ursprung jener Häute sind ferner auch die feinen Glashäute, welche sich aus den Epithelien an der innern Wand der vordern Linsenkapsel nach Wunden derselben bilden. Ich habe neuerdings wieder junge Glashäute isolirt, an denen man ganz deutlich Kerne und die Contouren verschmolzener Zellen sieht, und ich hoffe, dass es mir durch weitere Untersuchungen noch gelingen wird, nachzuweisen, dass die stärkern (ältern) neugebildeten Glashäute, welche die Lücken der verwundeten Linsenkapsel schliessen, bei dem Wucherungsprocesse der Epithelien aus einer Schichtung mehrerer epithelialer Glashautplatten hervorgegangen sind. Endlich besitzen wir auch in der Entwickelungsgeschichte der Capillaren einen passenden Vergleich für die Entwickelung der Häute des Glaskörpers. Bei jenen gehen während der Ausbildung eine Anzahl von Zellen in die Wandung ein und sind nur noch in ihren Kernen sichtbar, während andere Zellen auf der Wand oder ausserhalb des Gefässes fortbestehen; ebenso sieht man an den Häuten des Glaskörpers, dass ein Theil von Zellen in

die Bildung der Häute eingegangen und nur noch an den Kernen erkennbar, ein anderer Theil an den Wänden dieser Häute in seiner ursprünglichen Form (nach der Umgestaltung aus embryonalen Bindegewebszellen) als freie Epithelialzellen zurückgeblieben sind.

Pathologie.

Versuchen wir nun unsere in der Pathologie gewonnenen Erfahrungen mit den bisher beschriebenen anatomischen Befunden zu vereinbaren. Es ist eine bekannte Thatsache, dass der Glaskörper in Folge von Entzündungen der innern Membranen des Auges die verschiedenartigsten Veränderungen erleidet, welche theils nachweisbar sind, theils aber nur unter gewissen Verhältnissen und Bedingungen erkannt werden. In früherer Zeit spielte die Trübung im Hintergrunde und die meergrüne Färbung in der Tiefe des Auges für die denkenden Aerzte eine wichtige Rolle; seit der Einführung des Augenspiegels aber hat man die Täuschungen, denen man früher unterworfen war, mehr kennen gelernt, als man sie früher ahnen konnte. Der Glaskörper kann aufgelöst sein, ohne dass man in jedem Falle die Auflösung durch das Gefühl zu erkennen vermöchte; die senile Auflösung hat schon manchen Operateur nach dem Extractionsschnitte durch Ausfluss eines Theiles von Glaskörper erschreckt, ohne dass er sie nach der Resistenz der Augenhäute hätte vermuthen können. Diese Auflösung wird aber auch selbst mit dem Augenspiegel nicht erkannt, sofern nicht bewegliche Trübungen

die Auflösung nebst ihrer Ausdehnung bestimmen, gerade so wie die Gegenwart von Blutfarbstoff im Glaskörper im durchfallenden Lichte nicht erkannt werden kann; auch beim höchsten Grade der Anspannung der Augenhäute, wie beim Glaucom, ist es bisweilen der Fall, dass man durch die Entoscopie den Zustand des Glaskörpers nicht zu erforschen vermag, wenngleich nach seinem anatomischen Bau und vielen pathologischen Erfahrungen anzunehmen ist, dass er vermöge einer zu reichlichen serösen Secretion durch seine Zellen eine hohe Bedeutung beim Glaucom hat. Diese Bedeutung finden wir bei seiner jetzigen Kenntniss aber dann objectiv, wenn wir ihn in seinen Zellen und Häuten theilweis oder ganz getrübt (und dabei aufgelöst oder noch nicht zerstört) finden. Die totale feinkörnige Trübung des Glaskörpers, welche wir schon so vielfach bei theils im Allgemeinen Gesunden, oder Kranken (Gichtischen, Syphilitischen, Tuberkulösen u. a.) gesehen haben, vermochten wir uns oft in ihrem Zustandekommen nicht zu erklären und man ging sicher in vielen Fällen zu weit, wenn man vorzugsweise Blutergüsse als Ursache jener Trübungen annahm. Ich habe mich überzeugt, dass man bisweilen erst, nachdem der Glaskörper wieder frei von seinen Trübungen geworden ist, in der Peripherie der Aderhaut die deutlichsten Erscheinungen von Entzündung (Hyperämie mit Pigmentmaceration) erblickte, und ich bin ebenfalls durch verschiedene Beobachtungen zu der Ansicht gelangt, dass der Glaskörper nicht lediglich von der Retina, sondern auch von den Ciliarfortsätzen aus ernährt wird, wie diess Arlt, Stellwag, Pilz u. A. schon gründlich erörtert haben. Diese doppelte Quelle der Ernährung wird ausserdem durch die Beobachtung von Gefässentwickelungen fest-

gestellt. Ich habe dieselbe von der Netzhaut aus am Menschen gesehen (Ueber Glaucom, Entzündung und die Autopsie durch den Augenspiegel) und C. O. Weber hat sie an Thieren sowohl von der corona ciliaris als von der Netzhaut aus beobachtet (Virchow's Arch. 16. B. S. 411). Die krankhaften Veränderungen des Glaskörpers kommen aber häufiger im vordern als im hintern Theile desselben vor und mit Recht sagt Arlt (Augenkrankheiten Bd. III. S. 4), dass die Entzündung der Aderhaut die häufigsten Veränderungen des Glaskörpers nach sich ziehe. Ich habe ausser der Pigmentmaceration der Aderhaut in ihrem vordern Theile und völliger fein punktirter Trübung des Glaskörpers die Entwickelung der pathologischen Mouches volantes dicht hinter der Linse so stetig beobachtet (vgl. Dr. Weller, Diss. de muscis volitantibus. Lips. 1857), dass man in jedem Falle, wo Kranke über zahlreiche Mouches volantes klagen, sicher darauf rechnen kann, dieselben am genannten Orte zu finden. Die Körper erscheinen meistens frei schwingend, zuweilen aber auch noch theilweis am Glaskörpergerüste festhaftend, und es kommen auch Trübungen dicht hinter der Linse zur Beobachtung, welche die Entwickelung eines hintern peripherischen Staares vortäuschen können, bis man durch deren rasches Verschwinden belehrt wird, dass sie dem Glaskörper angehörten.

Es ist den Fachgenossen hinlänglich bekannt, dass ein getrübter Glaskörper wieder rein werden kann und die pathologische Anatomie hat nun die Aufgabe, die feinpunktirten Trübungen des Glaskörpers, die Zerstörung der Membranen, die man mit dem Augenspiegel so deutlich sieht, sowie die Restitution des Glaskörpers, um vorläufig noch nicht zu sagen die Regeneration

desselben, in den geeigneten Fällen zu prüfen. Dass die epitheliale Erkrankung, die wir bereits an der vordern und hintern Hornhautwand, in der Peripherie der Linse, an dem Pigmentepithel der Aderhaut kennen, auch im Glaskörper ihre Stätte hat, ist nach unserer jetzigen Kenntniss vom Gerüste des Glaskörpers eine wohlberechtigte Vermuthung, und wir müssen es der neuern Ophthalmologie, die so reich an gediegenen Lehrbüchern der Augenheilkunde ist, schon Dank wissen, dass sie trotz dem fast allgemeinen Zweifel an einem besondern Gewebe des Glaskörpers doch mit so viel Consequenz und feiner Beobachtung das Glaskörpergerüste in der Pathologie bedacht und den Verlust von Glaskörperflüssigkeit vom Verlust seines Fachwerkes oder des Stroma corporis vitrei bereits unterschieden hat.

Es ist eine schwere Aufgabe für den Pathologen, die feinern Veränderungen des Glaskörpers in ihrem tiefern Zusammenhange, in ihrer Beziehung zum Gewebe des Glaskörpers und den Hyperämien der Aderhaut, sowie in seltenen Fällen zu gewissen Krankheiten der Netzhaut wissenschaftlich darzulegen, wenn man sich nicht auf die microscopisch-anatomische Untersuchung stützen kann, und es ist daher nothwendig, auch den kranken Glaskörper dieser Untersuchung zu unterwerfen. Ausser den Entzündungsexperimenten an Thieren habe ich nun vorzugsweise den eiternden Glaskörper des Menschen untersucht, wenn sich die traurige Gelegenheit darbot, dass nach Panophthalmitis und Durchbruch der Hornhaut oder Sclera der Glaskörper zu Tage trat. Bei der Untersuchung von Glaskörpern an Thieren, an denen die Entzündung noch nicht so weit gediehen war, dass man grössere nebelförmige Streifen von Trübungen im Glaskörper beobachtete, habe ich mich nun zunächst

von der Gegenwart von Eiterzellen, die scheinbar frei im Glaskörper liegen, überzeugt; und Meckel, welcher dasselbe am menschlichen Glaskörper bei der pyämischen Ophthalmie gesehen hatte, glaubte deshalb eine Urzeugung des Eiterkörpers im Glaskörper annehmen zu müssen. Diese scheinbar freiliegenden Eiterzellen sind aber ebensowenig geeignet, die Bildung der Zelle aus der Zelle nach Virchow darzulegen, wie die Unzahl von Eiterzellen, die man ebenso freihaftend am Glaskörpergerüste nach völliger Vereiterung des Glaskörpers findet, wo man Zelle an Zelle vor sich hat; sondern man muss im erstern Falle die Untersuchung nach der im anatomischen Theile dieser Abhandlung angegebenen Weise anstellen und bei der Untersuchung des vereiterten Glaskörpers vom Menschen vorzüglich die resistenten Theile desselben auf eine schonende Weise in sehr dünnen Präparaten auf das Objectglas bringen, um die Bildung der Eiterkörper durch die Epithelien des Glaskörpers und die Kerne der (epithelialen) Glashäute zu beobachten. C. O. Weber fand bei seinen Untersuchungen bindegewebsähnliche eiterhaltige Zellen, welche Aesten der fötalen Gefässe entsprachen; nach meinen Untersuchungen, die ich mehr am menschlichen Glaskörper, als an dem von Thieren angestellt habe, bin ich aber zu folgenden Resultaten gelangt. Ausser hier und da nur vereinzelt vorkommenden normalen Epithelien (Fig. III a) fand ich solche mit ganz dünner Hülle und 2, 4—6 Eiterkörperchen gefüllt, und zwar theils in runder (Fig. III b), theils oblonger Form (Fig. III c). An vielen Zellen war die Hülle nicht mehr zu sehen, die aus der Theilung und Vermehrung der Kerne von den Epithelien hervorgegangenen Eiterkörper aber waren noch in einem

gewissen Zusammenhange und durch Druck auf das Deckgläschen in diesem Zusammenhange beweglich (Fig. III d u. e); andere mit Eiterkörpern gefüllte Zellen bersteten sogleich nach geringem Druck und die Eiterkörper wurden frei; in einem grossen Theile des Gerüstes aber sass Eiterzelle an Eiterzelle, theils an das Gerüste gebunden (Fig. III f), theils durch Druck von demselben lösbar. Es wiederholte sich hier so zu sagen das Bild des physiologischen Glaskörpers; sowie nämlich hier die Epithelien in verschiedener Zahl und Grösse bis auf die rudimentäre Zusammensetzung der Glashäute aus den Epithelien zerfielen, so konnte man hier die Eiterzellenbildung bis in die Kerne der epithelialen Glashäute verfolgen und die grosse Zahl von freien Eiterkörperchen sicher dadurch erklären, dass die Hüllen im spätern Stadium der Panophthalmitis (nachdem der Bulbus perforirt und der eiternde Glaskörper zu Tage getreten) meistens schon geborsten waren; auch begegnet man nicht selten in der Fettmetamorphose begriffenen Zellen. Jeder, der Gelegenheit hat, menschliche Glaskörper in der Eiterung zu untersuchen, wird sich von der Wahrheit des genannten Ursprungs der Eiterzellen überzeugen, besonders wenn man den kranken Glaskörper mit chromsaurem Kali behandelt hat. Ich besitze vereiterten Glaskörper, den ich schon vor mehreren Monaten in solche Lösung gethan habe, und an welchem man ausser den Epithelien, die schon mit einer grossen Zahl von Eiterkörpern erfüllt sind, auch solche findet, die eine Einschnürung ihres Kernes oder bereits eine Theilung desselben in mehrere Kerne ohne Schwierigkeit erkennen lassen. Diese Eiterbildung durch Kernwucherung geht also von den Zellen innerhalb des Glaskörpers

überall und nicht etwa nur von Zellen in der Peripherie des Glaskörpers aus, wie einige Aerzte anzunehmen scheinen, nachdem gewisse Beobachter angegeben haben, dass man hie und da noch Zellen in der Peripherie des normalen Glaskörpers vom fötalen Zustande her finden könne.

Dass die den ganzen Glaskörper umfassende Haut, welche stärker ist, als die innern Häute desselben, ebenfalls mit einem Zellenlager behaftet ist, ist gegenwärtig allgemein bekannt und es wurde auch von Hasner von Artha in neuerer Zeit dargethan (Prag. Vierteljahrsschr.), dass die hintere Wand der Linsenkapsel von der tellerförmigen Grube des Glaskörpers, ohne Zerstörung dieser Parthie, abgehoben werden könne. Ich habe die Linse in der Kapsel sehr häufig vom Glaskörper mit den Fingern abgelöst und die tellerförmige Grube mieroscopisch untersucht; die Haut des Glaskörpers ist daselbst viel dünner als die Linsenkapsel und mit einem zarten Epithelium behaftet. In wieweit nun bei anhaltender Entzündung des Glaskörpers dieser selbst Antheil an der möglichen Entwickelung einer Linsentrübung hat, ist zur Zeit noch nicht sicher festgestellt, die Gefahr der Linsentrübung bei jener aber hinreichend bekannt, und so gut wir nun eine Iritis serosa anerkennen, bei welcher die Epithelien in der vordern Augenkammer erkranken und unter einer fettigen Entartung zum Theil zu Grunde gehen, ebensogut können wir auch von einer Chorioideitis serosa sprechen und hierunter diejenige Form der Aderhauthyperämie (mit und ohne Pigmentmalacie) verstehen, bei welcher der ganze Glaskörper fein punktförmig getrübt und mehr oder weniger aufgelöst wird; denn ist er nicht getrübt, aber doch aufgelöst, wie diess bei der sogenannten

Chorioidcitis posterior mit Eetasie der Sclera vorkömmt, so kann die Diagnose aus pathologisch-anatomisehen Befunden her nur vermuthungsweise aufgestellt, nicht aber bestimmt ausgesprochen werdcu, so lange nicht trübende oder bewegliche Körper über die Auflösung entscheiden. Bei der mit Iritis complicirten Chorioideitis giebt, nach bereits entwickelter Cataractbildung, das Gefühl die Synehisis oder den entzündliehen Untergang des Glaskörpergewebes kund.

Physiologie.

Wenn wir den Versuch einer Erörterung über die vegetative Verrichtung des Glaskörpergerüstes machen wollen, so haben wir es mit der Physiologie der Zelle zu thun. Wenn ich mich nun auch nicht vermessen will, in diesem Gebiete von so tiefer Bedeutung den geistvollen Vertretern der Physiologie gegenüber ein Wort über die nutritive Mechanik der Glaskörperzellen zu sprechen, da ich ebenfalls glaube, dass demjenigen, welcher vollständige Kenntniss besässe von dem, was das Wort Zelle bedeutet, vielleicht die ganze organische Ernährung so klar wäre, wie dem Physiker das Licht (Fick, Physiol.), so kann ich doch nach der Kenntniss der Glaskörperzellen die Frage aufwerfen, ob diese Zellen zu denjenigen gehören, welche das Leben mit dem Menschen theilen, oder ob dieselben frühzeitiger als der Mensch durch eine jüngere Generation verdrängt werden. Bis jetzt ist weder subjectiv noch objectiv etwas derartiges beobachtet worden und unsere wie Anderer Erfahrungen über die Consistenz des Glaskörpers bei alten Leuten, an welchen die Extraction der Linse angestellt wurde, haben ergeben, dass man von einem Marasmus des Glaskörpergerüstes sprechen kann,

wenn man bei einer regelrecht ausgeführten Extraction mehr Flüssigkeit entweichen sieht, als das Kammerwasser nach Schätzung beträgt, und der vordere Theil des Bulbus darnach mehr oder weniger collabirt. Ausserdem haben mich auch Vergleichungen über die Resistenz des Glaskörpers bei Section von Augen junger und alter Leute belehrt, dass die Resistenz bei Alten im Allgemeinen geringer ist; genauere microscopisch-anatomische Untersuchungen werde ich später hierüber noch mittheilen. In Bezug auf obige Frage neige ich mich vorläufig zu derjenigen Partei von Aerzten, welche auch von den äussern Epithelien annimmt, dass sie nicht durch innere Bedingungen, sondern nur durch die Nothwendigkeit äusserer Verhältnisse (mechanischer und chemischer Art) abgestossen und von einer jüngern Generation ersetzt werden. Für völlig erledigt kann man aber die aufgestellte Frage noch nicht betrachten, da es auch noch nicht erwiesen ist, inwieweit ein vegetativer Wechsel der Glaskörperzellen eine wesentliche subjective Sehstörung unbedingt mit sich bringen müsste, und es nach meiner Erfahrung erwiesen ist, dass Glashäute, wie Stücke von Linsenkapsel innerhalb des menschlichen Auges aufgelöst werden können.

Eine für den Physiologen wie Pathologen wichtige physiologische Eigenschaft der im Innern des Auges befindlichen grössern Glashäute ist die der entoptischen Reflexion. Man hat die Reflexionsverhältnisse der Hornhaut, Kapsel und Linse hinlänglich gewürdigt und die schönsten Erfolge für die Wissenschaft aus den Spiegelbildern dieser Theile gezogen; die entoptische Reflexion, wie ich sie der Kürze wegen für unsere eigne Netzhaut, gegenüber der Hyaloidea und der hintern Linsenkapsel nennen will, scheint mir aber

in diätetischer Hinsicht auch von praktischem Werthe, besonders da man heutzutage, wo das menschliche Auge nur zu frühzeitig und anhaltend in Anspruch genommen wird, nur darauf bedacht ist, die Beleuchtung überflüssig zu steigern, anstatt sie auf eine vernünftige Weise so einzurichten, dass man nicht mehr Licht verwendet, als man gerade zu seiner Beschäftigung nöthig hat. Wohl jeder Gebildete hat in Erfahrung gebracht, dass durch anhaltendes Lesen und Schreiben in durch Gas erleuchteten Räumen die Augen eher ermüdet und reizbar gemacht werden, als diess bei der einfachen Beleuchtung des Arbeitstisches durch eine Lampe geschieht. Untersucht man die Verhältnisse genauer, durch welche das Auge bei jener Beleuchtung vorzüglich angegriffen wird, so ist es nicht die Qualität des Lichtes allein, welches das Auge stärker reizt, sondern zunächst die Ausdehnung des reflectirten Lichtes, welches eine grössere Summe von Netzhautelementen erregt, als man für das directe Sehen nöthig hat. Fällt dieses indirecte Licht nun noch auf gewisse Theile in dem Auge und unter bestimmten Winkeln ein, so findet eine zweite Reflexion innerhalb desselben Auges und mithin eine zweite indirecte Erregung der Netzhaut und gleichzeitige Störung der Strahlenwirkung für das directe Sehen Statt. Diess geht aus folgenden Experimenten hervor. Bewegt man eine Lichtkerze von der Schläfenseite des Auges nach der Nase zu oder umgekehrt, so sieht man ausser dem wahren Lichte das umgekehrte Bild desselben auf der entgegengesetzten Seite, wenngleich viel schwächer, noch ein Mal, und dieses zweite umgekehrte Bild folgt auf der entgegengesetzten Seite immer entsprechend der Bewegung des ersten oder der Lichtkerze. Nur in der äussersten Peripherie oder in

der Nähe der optischen Axe angelangt verschwindet das zweite, umgekehrte und schwache Bild. Verfolgt man diese Verhältnisse nach einer ihnen entsprechenden Zeichnung, so ergiebt sich, wie in Fig. IV, dass der Lichtstrahl a, welcher nach a auf die Netzhaut geworfen worden ist (und das Kerzenlicht darstellen soll), von a nach b von der Hyaloidea reflectirt worden ist; ebenso geht der Lichtstrahl b nach b und von hier nach c, wenn die Liehtquelle von a nach b bewegt wird.

Zu dieser spiegelnden Reflexion kömmt nun noch die diffuse Reflexion vom Sehnerven hinzu. Betraehtet man einen fernen Gegenstand in einem dunklen Zimmer, welches mit einer Kerze erleuchtet ist, die in der Nähe des Beobaehters steht, so kann derselbe den Gegenstand trotz seiner Entfernung und schwachen Beleuehtung doch noeh reeht gut erkennen; giebt man aber der Kerze eine solche Stellung zum Auge, dass das Bild derselben während der Betrachtung eines Gegenstandes auf den Sehnerven fällt, so ist mau durch das vom Sehnerven diffus zurückgeworfene Licht nicht im Stande, den Gegenstand deutlich zu sehen und bei dieser anhaltenden Stellung des Liehtes und anhaltenden diffusen Reflexion wird das Auge nach und nach so gereizt, dass mau Schmerzen um die Augen empfindet. Das rothe Licht von den Gefässen des Sehnerven wirkt hierbei ebenfalls blendend mit und stört unter Umständen aueh das riehtige Farbenurtheil.

In diesem zweiten Experimente ist es nun zwar keine Glashaut, sondern der Sehnerv, welcher störend durch seine diffuse Reflexion auf das directe Sehen wirkt. Es wirkt aber hierbei auch noch die spiegelnde Reflexion der hintern Kapselwand

mit, wenn man auf diese besonders achtet. Sobald man nämlich das Licht über den Sehnerven hinweg bewegt und diese Bewegungen wiederholt, so gewahrt man eine helle lichte Scheibe etwas nach aussen von der optischen Axe. Diese lichte Scheibe ist das Bild des Sehnerven auf dem innern Theile der hintern Kapselwand. In Fig. V sei der Nervus opticus a, so wird dessen Bild von hier aus auf die innere Seite der hintern Kapselwand geworfen und von hier nach b, dicht neben die Macula lutea reflectirt. Dieses, wenngleich undeutliche Bild ist leicht zu finden, und schon von Burow bei der subjectiven Wahrnehmung der Netzhautgefässe gesehen worden. Dem Visirpunkte entspricht es nach meinen Beobachtungen nicht völlig, sondern fällt unmittelbar neben die Stelle des directen Sehens nach aussen zu. Den Gefässbaum der Netzhaut sieht man bei diesem Experimente auch, aber nur dann bleibend, wenn das Licht immer hin und her bewegt wird; das umgekehrte Bild, welches ich im ersten Experimente beschrieb, sowie das Spiegelbild des Sehnerven an der hintern Kapselwand aber wird von dem geübten Beobachter auch beim Stillstand des Lichtes empfunden und erfordert nur für den ungeübten Beobachter eine geringe Bewegung. Dass jene Scheibe das Spiegelbild des Sehnerven ist, geht auch daraus hervor, dass sie nur dann auftritt, wenn die Lichtkerze auf den Sehnerven fällt; dann verschwindet auch gleichzeitig das umgekehrte, früher von der Hyaloidea reflectirte Bild, tritt aber sofort wieder auf, sobald die Kerze den Sehnerven verlässt. Die Aderfigur der Netzhaut erscheint ferner bei diesem Experimente nahe, das umgekehrte Kerzenbild und das Sehnervenbild auf der hintern Kapselwand (sobald das Licht auf den Sehnerven fällt) ferner gelegen

Sehr leicht werden diese Spiegelbilder wahrgenommen, wenn man ein dunkles Stück Papier oder einen andern Gegenstand vor das Auge so hält, dass das Kerzenlicht noch dicht vorbei in das Auge fallen kann. Das Reflexbild der Lichtkerze von der Hyaloidea erscheint immer unter gleichem Winkel, unter dem das Licht zum Auge steht.

Zum Schlusse dieser Abhandlung will ich nun noch eine Beantwortung der Frage versuchen, ob der Glaskörper in krankhaften Verhältnissen Accommodationsstörungen veranlassen kann. Man hat schon hervorgehoben, dass der verflüssigte Glaskörper dadurch, dass er die aus der Linse in ihn eintretenden Lichtstrahlen um so mehr vom Einfallslothe ablenken müsse, je dünner er sei, eine frühere Vereinigung der Lichtstrahlen, also Kurzsichtigkeit bewirken müsse; ja verschiedene Aerzte haben sogar in früherer Zeit den Glaskörper, da er biegsam, elastisch und doch incompressibel sei, als einziges Mittel zur Herstellung der Accommodation betrachtet. Die neuere Zeit hat aber als Accommodationsfactor ausschliesslich den tensor chorioideae und als optisches Mittel der Accommodation die Linse anerkannt. Cramer, Donders und Helmholtz haben die zuerst von Langenbeck beobachtete Veränderung der Spiegelbilder der Linse bei verschiedener Einstellung des Auges ihren vorzüglichen Untersuchungen über das Zustandekommen der Accommodation durch Gestaltveränderung der Linse mit Hülfe des von Brücke entdeckten tensor chorioideae zu Grunde gelegt und die Accommodationsverhältnisse mit einer solchen Schärfe und Ausführlichkeit behandelt, dass man gegenwärtig anerkennen muss, dass sie die Partei der Aerzte, welche die Accommodation lediglich durch die Wirkung der äussern

Augenmuskeln erklären wollten, in der Hauptsache besiegt haben. Ich übergehe nun die mit Hülfe der Spiegelbilder gemessenen Veränderungen der Linse als bekannte Thatsachen (vergl. Helmholtz Arch. f. Ophth. Bd. I. Abth. II. S. 1 und Karstens Encycl. Bd. 8. 103—125) und betrachte hier blos die Erklärung des Accommodationseffeetes durch den Einfluss des Ciliarmuskels auf die Linse und den Glaskörper. Nach Cramer und Donders würde die Iris und der Ciliarmuskel die Gestaltänderung der Linse dadurch erzeugen, dass beide den Druck im Glaskörper und auf die Randtheile der Linse erhöhen, wobei nur die Mitte ihrer vordern Fläche hinter der Pupille von dem erhöhten Drucke frei bleibt. Nach Helmholtz (K. Encyel. S. 110) kann dadurch die vermehrte Wölbung der vordern Linsenfläehe, die Cramer zunächst beobachtet hatte, wirklich erklärt werden. Die Gestaltveränderung der Linse aber, welche Helmholtz aus seinen Messungen fand, vermochte derselbe nicht zu erklären, ohne noch eine andere Kraft zu Hülfe zu ziehen; denn durch den hydrostatischen Druck, der auf die hintere Seite und die Ränder der Linse einwirkt, kann diese seiner Meinung nach nicht wohl in der Mitte dicker werden; ein solcher Druck, sagt er, würde streben, die Aequatorialebene der Linse nach vorn zu wölben und dabei ihre hintere Seite flacher zu machen. Er glaubt vielmehr diese Schwierigkeiten mit der Annahme beseitigen zu können, dass die Linse im ruhenden, fernsehenden Zustande des Auges dureh die an ihrem Rande befestigte Zonula gedehnt wird. Zieht sieh nun der Ciliarmuskel zusammen, so kann er das hintere Ende der Zonula nach vorn der Linse nähern und die Spannung der Zonula vermindern; dnrch die gespannte Zonula wird die Linse nach ihrem

Aequatorialdurchmesser gedehnt, in der Axe verkürzt und ihre Flächen müssen flacher gemacht werden; lässt nun der Zug der Zonula bei der Accommodation für die Nähe nach, so wird die Aequatorialfläche der Linse kleiner, ihre Mitte dicker werden, beide Flächen werden sich stärker wölben.

Schon Brücke (Anatom. des Auges S. 18) erklärte, dass der Tensor chorioideae die mit den Ciliarfortsätzen verklebte Zonula Zinnii etwas nach vorn hebe und dadurch die Spannung derselben in dem Theile, der zwischen der Linse und den Ciliarfortsätzen liegt, vermindere, und es gibt wohl keine Theorie, welche die Wirkung des Tensor chorioideae so einfach und wahrscheinlich darlegen könnte, als die von Helmholtz; denn sie lässt für's Erste einen Hauptantheil an der Accommodation von Seiten der Iris umgehen, welche letztere in der That auch gar nicht vorhanden zu sein braucht, um die Accommodation bestehen zu lassen; denn ich habe mich nach einem völligen Verluste der Iris durch eine Verletzung, sowie v. Graefe nach einer völligen Iridodialyse (Arch. für Ophthalm.) noch vom Bestande der Accommodation überzeugt und ausserdem auch bei völlig erweiterter Iris und seitlicher Beleuchtung die stärkere Krümmung der vordern Linsenfläche beim Nahesehen deutlich beobachtet.*)

*) Wenn man den Focus einer Beleuchtungslinse von 1 — 2 Zoll Brennweite von der Schläfenseite her auf die Oberfläche der Linse eines Auges einstellt, während dieses einen nahen und einen fernen Gegenstand, in einer Visirlinie gelegen, abwechselnd betrachtet und man dabei von der entgegengesetzten Seite her unter gleichem Winkel mit einer scharfen Loupe beobachtet, so sieht man zunächst, dass beim Uebergang vom Fernsehen zum Nahesehen die Linse innerhalb des Focus der Beleuchtungslinse hereinrückt; die Beleuchtung wird schwächer und die Zeichnung der Linse, d. h. die Deutlichkeit der Linsenwirbel und ihre

Die Theorie von Helmholtz wird aber zweitens auch dadurch für unser Urtheil sehr werthvoll (Arch. f. Ophthalm. IV. Bd. Abth. 1), dass sie durchaus keine weitere Veränderung in der Augenkammer beansprucht, als diess z. B. die Theorie von Mannhardt (Arch. f. Ophthalm. IV. Bd. Abth. 1. S. 269) gethan hat, nach welcher eine Druckverminderung in der vordern Kammer durch Ziehen der Irisperipherie nach hinten mittels des Tensor chorioideae stattfinden und hierdurch die Gestaltveränderung der Linse entstehen soll. Diese Theorie ist vom anatomischen Standpunkte aus sehr annehmbar, hat aber ebenfalls ihre Schwierigkeiten beim Fortbestehen der Accommodation nach ausgezogener Iris.

Endlich aber hat die Theorie von Helmholtz auch mehrere Thatsachen für sich, die sich ohne Zwang mit ihr vereinbaren lassen. Bei jeder Erhöhung des intraocularen Druckes findet eine Zunahme der Weitsichtigkeit Statt, wie diess nicht nur durch Druckversuche, sondern auch durch Krankheiten, wie beim Glaucom, nachgewiesen ist, und hier ist der Ort, wo der Glaskörper durch vermehrte Secretion seiner Zellen in Folge von Aderhautkrankheiten in seinem Einflusse auf die Accommodation erscheint. Ausserdem habe ich nun noch ein Verhältniss in Erfahrung gebracht, welches für die Lehre der Accommodation von Wichtigkeit ist, diess

---

Zwischenräume (welche sich als dunkle radiäre Linien präsentiren) nimmt ab; sowie das Auge aber vom nahen Visirobjecte zum fernen übergeht, sieht man die Zeichnung der Linse durch hellere Beleuchtung wieder viel deutlicher und die Linsenwirbel erscheinen einem nach der Abflachung der Linse (deren Schnelligkeit im Eintritt man hier auch gut sehen kann) etwas breiter, als beim Nahesehen oder dem Convexwerden der Linse.

ist das Verhältniss des Kammerwassers zur Accommodation. Das Kammerwasser ist das Medium des Spielraumes für die Accommodation; eine Vermehrung desselben durch Injection von Wasser an Thieren flacht die Linse ab, eine Verminderung desselben aber macht die Linse convexer. Ich habe die letztere Beobachtung vorzüglich nach Paracentesen mit theilweiser oder gänzlicher Ablassung des Kammerwassers am Menschen gewonnen. Während ich wie viele Andere früher glaubte, dass der Mensch nach Ablassung des Kammerwassers, also nach Verlust des planconvexen Meniscus der Hornhaut und des Kammerwassers, weitsichtig werden müsse, wird derselbe kurzsichtig, wovon man sich mit dem Augenspiegel nach starker Entleerung des Kammerwassers an normalsichtigen Augen objectiv überzeugen kann; Kurzsichtige, an denen ich solche Entleerungen anstellte, wurden noch kurzsichtiger und mussten ausserdem beim Lesen von Diamantschrift dieselbe um einige Linien näher halten, als ihre Sehweite vor der Paracentese betrug, (beim höchsten Grade der Näherung, wo die Schrift allenfalls noch gelesen werden konnte, trat eine sehr unangenehme Empfindung im Auge ein). Sobald sich nun das Kammerwasser wieder hergestellt, verliert sich auch das myopische Verhältniss am Auge wieder, indem die Linse durch das Kammerwasser wieder abgeflacht wird. Nimmt man nun mit Helmholtz an, dass durch Entspannung der Zonula die Linse in ihrer Axe dicker wird, so muss im normalen Zustande des Auges das Wasser, welches durch Verdrängen der Linse in der Mitte an Raum verliert, denselben in der Peripherie wiedererhalten und die Iris in der Peripherie nach hinten drängen. Cramer hat diese Erweiterung oder

richtiger gesagt, Veränderung der vordern
Kindern schon mit blossem Auge beobachtet
holtz durch die kaustische Linie nahe am
der Iris bei seitlicher Beleuchtung von der
gesetzten Seite her an jedem accommodat
Auge bewiesen (Karstens Encycl. S. 110
holtz sagt selbst: das Volumen der wässer
tigkeit, welches in der vordern Kammer ein
ist, ist unveränderlich. — Es kann daher in
Zustande des Auges von einer wahren Erwe
vordern Kammer nicht gesprochen werden;
stalten sich aber die Verhältnisse, wenn da
der wässerigen Feuchtigkeit krankhaft verä
denn dann müssen auch die Druckverhältn
vordern Kammer verändert werden und so g
denn, dass bei Verminderung des Druckes
dern Kammer nach Abfluss von Kammer
Linse sich stärker wölbt, und es fragt sich
ungefährliche Operation der Hornhautparace
der hier zu Grunde gelegten Wirkung auf
modation auch therapeutisch für diese verw
den könne.

Ich habe mit dieser kurzen Besprechung
modation in dieser Abhandlung zwar vorläu
Zweck verbunden, darauf hinzudeuten, dass
Pathologie die Druckverhältnisse vor und
Linse (bei Ausdehnung oder Erweichung
körpers) mit ihrem Einfluss auf die Acc

Zeiträumen wiederholt, bei Accommod
wirklichem Nutzen ausgeführt habe.
Operation an mehreren Kranken mi
complicirter Spannmuskelparese, nach
längere Zeit mit Elektrizität behandelt
sicht an, um den Sphincter der Iris
muskel zu einer vermehrten Thätigkei
nun ein guter Theil der erfolgreichen
von dieser Behandlung an den Kranken
trizität zuzuschreiben, über deren vor
ich schon jahrelange Erfahrung besitz
doch in einem Falle von halbjährig
Spannmuskelparese durch wiederholte
der mehrere Monate angewendeten E
gebracht, dass die Kranke mit ihrem li
wärtig (Jäger) Nr. 1 in sechs Zoll En
liest, während sie früher (Jäger) Nr.
Entfernung nur mit Mühe lesen konnt
Pupille des kranken Auges im Durchm
völlig gleich der des andern Auges.

Schliesslich möge hier noch eine
Therapie der Glaskörperentzündung E
ist den Fachgenossen aus der Erfahru
die antiphlogistische Behandlungsmeth
fachen Entzündung des Glaskörpers
ziehung zu Allgemeinleiden, wie Syph
ist. Nach der Verminderung der Hyp
haut besteht die körnige Trübung des
oft noch lange Zeit fort und man wen

seit der Zeit dieser Touchirungen (mittels Pinsel) so schlagende Resultate der Aufhellung des Glaskörpers erhalten, dass ich es für Pflicht halte, sie Collegen zu einem nützlichen Gebrauche zu empfehlen. Die Wirkung dieses Gegenreizes ist ganz ähnlich der, welche man von derselben Methode bei der nach Iritis zurückbleibenden punktförmigen Trübung der hintern Hornhautwand (bestehend in Plaques fettig entartender Epithelien, Dr. Rehm. De obscurationibus corneae punctatis post Iritidem. Diss. Lips. 1858) erhält, obwohl man diese Epithelien, wenn sie schon gelockert sind, auch durch die Paracentese der Hornhaut nach Wardrop ganz einfach abscheuern kann, was ich schon früher unter der Leitung meines verehrten Lehrers Ritterich oft mit Nutzen gethan habe, ohne die Natur dieser Trübungen näher zu kennen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I. Epithel von der Oberfläche eines Stückes Glashaut aus dem Centrum des Glaskörpers vom Menschen.

Fig. II. Ein Stück isolirter und abgewaschener Glashaut aus dem Innern des Glaskörpers vom Menschen. Ausser einigen Falten sieht man a a a a verschiedene Kerne in der äusserst dünnen Glashaut, bei b Andeutung der ursprünglichen epithelialen Zusammensetzung der feinen Glashäute nach starkem Druck auf die Ecke dieses Präparates.

Fig. III. a normale Epithelien; b runde, c oblonge eiterkörperhaltige Epithelien; d und e Eiterkörper aus zertrümmerten Epithelien; f Glaskörpergerüste mit freien Eiterkörpern vom entzündeten Glaskörper des Menschen.

Fig. IV. Entoptische Reflexion der Hyaloidea (die Figur ist schon von H. Müller und Helmholtz zur Erklärung der Wahrnehmung der Netzhautgefässe beim Einfall des Lichtes durch die Pupille angegeben worden. Vergl. Karstens Encycl. Bd. 9. S. 159).

Fig. V. Zeichnung des Reflexbildes vom Sehnerven, welches von der hintern Kapselwand auf die äussere Seite der Macula lutea geworfen wird.

Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.

Fig.I.

Fig.III.

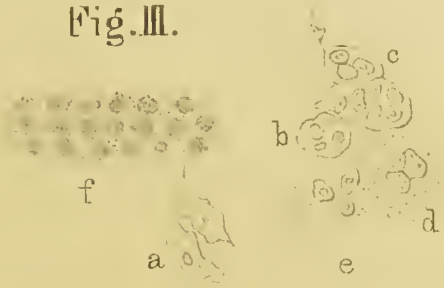
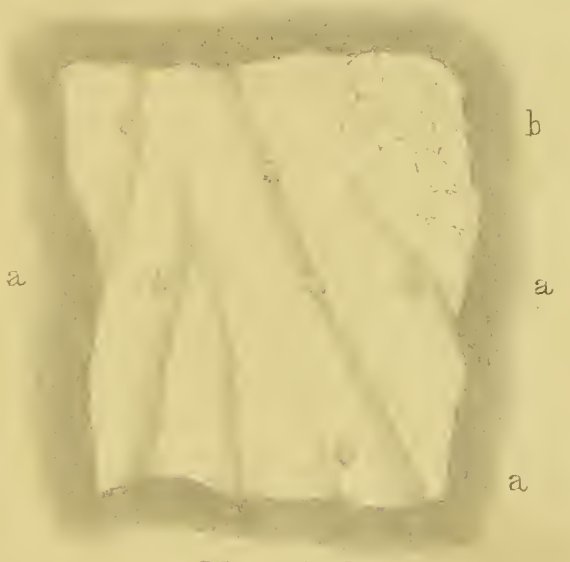


Fig.II



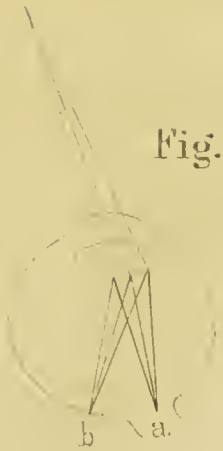
Vergr. 500.

b

a

Fig.IV.

Fig.V.



A. Soccius del.

C. Schmiedel lith.

In demselben Verlage erschien früher:

Dr. A. Coccius,
Professor der Medicin an der Universität Leipzig.

Ueber

die Ernährungsweise der Hornhaut

und

die Serum führenden Gefässe

im menschlichen Körper.

Eine Monographie.

Mit einer Tafel in buntem Druck. gr. 8. broch. Preis $1\frac{1}{2}$ Thlr.

Dr. A. Coccius,
Professor der Medicin an der Universität Leipzig.

Ueber

die Anwendung des Augenspiegels

nebst

Angabe eines neuen Instrumentes.

Mit einer lithographirten Tafel.

gr. 8. Preis 1 Thlr. $7\frac{1}{2}$ Ngr.

Dr. A. Coccius,
Professor der Medicin an der Universität Leipzig.

Ueber

die Neubildung von Glashäuten im Auge.

Mit einer lithographirten Tafel.

gr. 4. Preis 10 Ngr.

Dr. A. Coccius,
Professor der Medicin an der Universität Leipzig.

Ueber

Glaucom, Entzündung

und die

Autopsie mit dem Augenspiegel.

Ein Vortrag.

Mit einer lithographirten Tafel.

gr. 8. Preis 10 Ngr.

mit ind. Hanfe zur Bewirkung von Schlaf angestellt wurden.

Besondere Erscheinungen, Aechzen, Träume, Stöhnen u. s. w.	vor dem Einnehmen: Puls	vor dem Einnehmen: Respiration	vor dem Einnehmen: Temperatur	nach dem Einnehmen: Puls	nach dem Einnehmen: Respiration	nach dem Einnehmen: Temperatur	Befinden am anderen Morgen	ob Stuhl	weiterer Schlaf	Gegenversuche m. Opium; sonstige Bemerkungen
Husten	104	46	38,5	110	40	33,7	keine Narkose	Stuhl	keiner	
Viele Träume; Stöhnen	124	40	33,8	124	36	33,8	keine Narkose	—	keiner	
Etwas Husten	106	36	33,3	108	34	33,4	Sensorium ungetrübt	Stuhl	noch Schlf.	
—	100	42	33,7	108	40	32,8	dsgl.	Stuhl	keiner	
—	90	34	33,2	104	30	39,4	dsgl.	—	—	
—	84	36	34,1	88	32	33,7	dsgl.	—	—	
—	86	36	33,6	94	30	33,6	dsgl.	Stuhl	—	
—	30	30	39	96	34	33,3	Schwindel: etwas Kopfschmerz	—	noch Schlf.	
Sprechen im Schlafe	96	48	36,5	72	48	37,5	Etwas Kopfschmerz	—	—	